

~~~~~  
 原著論文  
 ~~~~~

## 群馬県西部，九十九川下流域における最終氷期の泥炭層の層位と昆虫化石

林 成多<sup>1</sup>・島津康行<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(財)ホシザキグリーン財団：〒691-0076 島根県出雲市園町沖の島1659-5

<sup>2</sup>福島県立光南高等学校：〒969-0227 福島県西白河郡矢吹町田町532

要旨：群馬県安中市下後閑の九十九川の河岸段丘に出現した人工露頭において，後期更新世の泥炭層が出現した．泥炭層の直上にはガラス質火山灰が挟まれており，始良Tnテフラに対比される．本論文ではこの泥炭層を九十九川泥炭層（Tsukumogawa Peat Bed）と命名した．泥炭層からは昆虫化石や植物化石が産出し，クロヒメゲンゴロウ属，エゾコガムシ，ヒメセマルガムシ，オオミズクサハムシ，ヒラタネクイハムシ，スゲノハラジロヒメゾウムシなどが同定された．産出する昆虫や植物化石に基づき九十九川泥炭層が堆積した時期の古環境について推定した．

キーワード：昆虫化石，後期更新世，最終氷期，泥炭層，古環境

### Stratigraphy and fossil insects of the Upper Pleistocene Tsukumogawa Peat Bed in Annaka, Gunma Prefecture, Japan

HAYASHI Masakazu<sup>1</sup> and SHIMADU Yasuyuki<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hoshizaki Green Foundation: 1659-5, Okinoshima, Sono, Izumo, 691-0076 Japan

<sup>2</sup>Kohnan High School: 532, Tamachi, Yabuki, Fukushima, 969-0227 Japan

Abstract : An Upper Pleistocene peat bed was found at an artificial outcrop of river terrace of Tsukumogawa River, Shimogokan, Annaka, Gunma Prefecture, Central Japan. A volcanic glass layer on the top of the peat bed is correlated with Aira-Tn (AT) tephra. We named the peat bed as "Tsukumogawa Peat Bed". Fossil insects and plants were obtained from the bed. Most of insect fossils were identified as beetles, such as *Ilybius* sp., *Hydrochara libera*, *Coelostma oribiculare*, *Plateumaris constricticollis*, *Donacia splendens*, *Limnobaris japonica* etc. The paleoenvironment of the bed is reconstructed based on the fossil plants and insects.

Key Words : Insect fossil, Late Pleistocene, last glacial age, peat, Paleoenvironment

#### はじめに

群馬県西部の上部更新統および完新統は，浅間・榛名火山起源のテフラや始良Tn(AT)などの広域テフラを数多く含む（例えば，新井，1962；竹本・久保，1995）。このことは，テフラを層序の指標とすることにより，詳細な対比・編年が可能であり，内陸地域での最終氷期～完新世の古環境変遷を解明するための重要な地域であることを意味する．これまでに群馬県西部の上部更新・完新統や各地の考古遺跡において，層序学，年代学，古環境学的な研究が数多く行われてきた（例えば，辻ほか，1985；パリノサーヴェイ株式会社，1992；辻・木越，1992；新井・矢口，1994；林，1994，

1996）。しかしながら，研究対象となる地層は地表で見ることが困難であることが多く，露頭状況は必ずしも恵まれてはいない．従って，造成等により出現する人工露頭は，貴重な情報源になる場合がある．筆者らは1999年1月～3月頃，安中市下後閑の九十九川の河岸段丘に出現した人工露頭（図1）において，広域テフラや泥炭質堆積物を含む段丘堆積層を調査する機会に恵まれた．泥炭質堆積物からは昆虫や植物化石が産出し，またテフラの対比も明らかとなった．本論文では，段丘堆積層の層相およびテフラを記載し，泥炭質堆積物より産出する化石から古環境の推定を試みた．



図1 出現した露頭の写真(1999年1月22日撮影)  
おもなテフラの位置, 泥炭層の厚さ, および基盤との境界を示す。

## 地質概説

碓氷川の支流である九十九川の中・下流域および周囲の丘陵には, 新第三系の吉井層および板鼻層が分布する(野村・秋間団体研究グループ, 1981)。今回の調査地点である安中市下後閑の九十九川河床には暗灰色の塊状泥岩が露出し, 吉井層(野村・秋間団体研究グループ, 1981)と判断される。須貝(1992)は碓氷川流域に中期更新世以降に形成された段丘を4面認めた。今回の調査地点付近について須貝(1992)は段丘面分布図を含めて言及していないが, 本調査地の段丘堆積物に泥炭層を含む段丘面は最も比高の低いIV面に相当すると考えられる。

## 段丘堆積層の層序と対比

### 調査地点と層相

調査を行った露頭の位置および柱状図の作成地点を図2に示す。本地点の標高は約170-180mである。段丘堆積物は下位から, 基盤の塊状泥岩層(吉井層), 段丘礫およびそれに重なる砂・シルト層, 泥炭質堆積物, ガラス質火山灰層, 軽石質泥流堆積物, 軽石～泥質軽石層, 泥流堆積物, 黒色土に区分される(図3)。以下に段丘堆積物の各地層の記載を行う。

円礫層(段丘礫層): 基盤の上位に不整合で堆積する礫層。層厚は60-110cm。主に扁平な円礫からなり, 礫径は平均5-15cm, 最大30cm。

砂～砂礫層: 段丘礫層に整合に重なる最大層厚90cmの砂層。露頭の東端付近では基質に粘土を含む砂礫層。

泥炭およびシルト層: 砂層の上位に重なる泥炭およびシルト。上位に泥炭質堆積物が発達し, 露頭の東端付近(柱状

位置3)では層厚80cm程度だが, 西に向かって厚くなり, 柱状位置2より西側では, 層厚130cm程度で安定する。本論文では, この泥炭質堆積物～シルト層を「九十九川泥炭層」(新称)とよぶ。

ガラス質火山灰層: 層厚2-5cmのガラス質火山灰。粒度は細粒-中粒砂程度。露頭の東端付近(柱状位置3)では確認できないが, 柱状位置2より西側では連続的に露出する。

軽石質泥流堆積物: 層厚55-70cmの基質に軽石と泥を多く含む円礫層。露頭の東端付近(柱状位置3)では主に細礫を含むが, より西側では礫径が大きくなり, 平均5-15cmの扁平な円礫が含まれる。特に基底部には円礫が多く, 段丘礫に似た産状を示すことから, 下位の泥炭質堆積物またはガラス質火山灰を不整合に覆っている可能性がある。

軽石～泥質軽石層: 層厚30-70cmの軽石～泥質軽石層。露頭の東端付近(柱状位置3)では層厚30cmの黄褐色軽石層(粒径10-20mm)だが, 西側では泥質で層厚も60-70cm程度まで厚くなる。軽石の形態・粒径などの特徴および層厚から, 浅間板鼻黄色テフラ(As-YP: 町田・新井, 1992)に対比される。このテフラは放射性炭素年代より1.4-1.3万年前のものとしてされている(町田・新井, 1992)。

黒色土: 柱状位置3において, As-YPを覆う黒色層。層厚は5cm。

泥流堆積物: 層厚0-50cmの亜円礫層。基質に軽石と泥を多く含み, 礫径は5-10cm。下位の軽石層との間に層厚5cmの黒色土を挟む。露頭の東端付近(柱状位置3)のみ認められる。

黒色土: 層厚120-210cmの黒色土層。部分的に白色の軽石を含む。

### ガラス質火山灰の同定

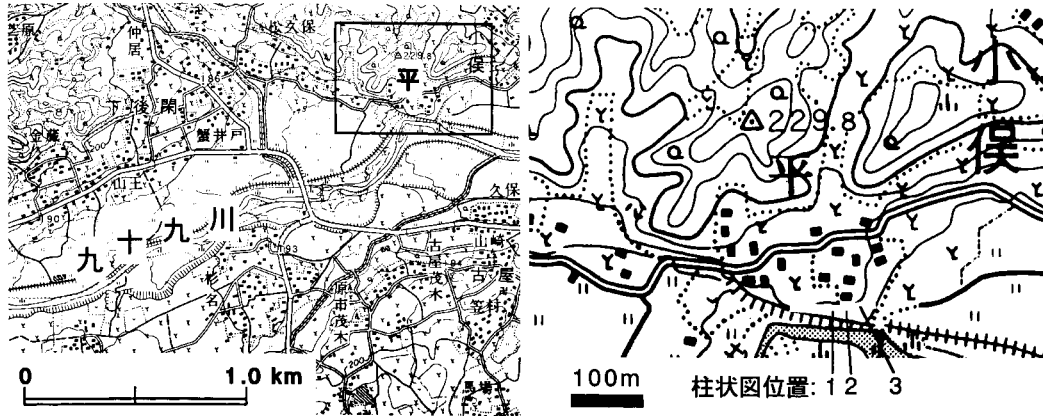


図2 露頭の位置  
国土地理院発行1:25,000地形図「三の倉」を使用。

ガラス質火山灰層の同定のため柱状位置1の地点において試料を採取した。

検討項目は、層相の特徴、火山ガラスの形態および火山ガラスの化学組成である。火山ガラスの形態は、吉川(1976)による扁平型(Ha, Hb)、中間型(Ca, Cb)、多孔質型(Ta, Tb)の区分を用いて分類した。火山ガラスの化学組成は、新潟大学のJXA-8600型X線マイクロアナライザを用いて分析した。分析条件は、加速電圧15KV、試料電流 $1.3 \times 10^{-8}$ 、ビーム径 $5 \mu\text{m}$ で、補正計算は、ZAF法によった。分析は、1鉱物粒につき内部研磨した面の中心部の一点を分析し、1試料につき20個以上の分析を行った。また、1鉱物粒における外殻部と中心部の分析値のばらつきはごく僅かである。

層相の特徴は調査地点と層相で述べているので、ここでは省略する。ガラス質火山灰層中の火山ガラスは、平板状で突起のないHa型が多く、ほかにHb型を含む。このガラスの形態は始良Tnテフラ(AT:町田・新井, 1992)に類似している。また層相や層準からもATとして矛盾はない。これらのことから、ガラス質火山灰層と始良Tnテフラの火山ガラスの化学組成を比較分析した。比較試料は、岡山県蒜山原(蒜山原団体研究グループ, 1973; 町田・新井, 1992)のものを用いた。比較分析の結果を図4に示す。SiO<sub>2</sub>と各酸化物の関係によれば、両火山灰の火山ガラスはほぼ同一の組成領域を示す。

以上の層相や層準、火山ガラスの形態と化学組成からガラス質火山灰層は、始良Tnテフラと同定する事ができる。奥野(2002)によれば、ATの年代は24.5 ka BPと考えられている。

九十九川泥炭層の記載

今回報告する泥炭質堆積物は層位が明確で、層厚が最大130cmに達し、最終氷期の群馬県西部の古環境を考える上で重要な地層であることから、「九十九川泥炭層」(新称)と命名し記載する。

名称: 九十九川泥炭層 (Tsukumogawa Peat Bed).

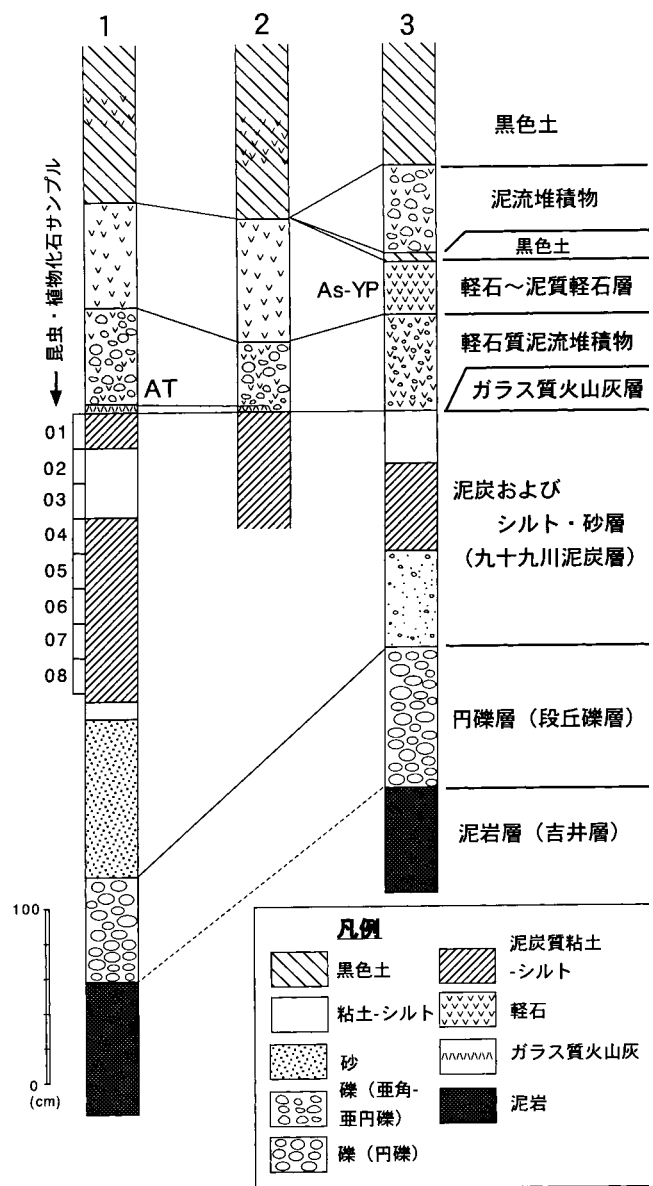


図3 調査地の柱状図  
各柱状図の番号は図2に対応する。

定義：安中市下後閑九十九川左岸の段丘において段丘堆積物を構成し、始良Tnテフラ(AT)に覆われる泥炭質堆積物～シルト層。

模式地：安中市下後閑の九十九川左岸(図2-1)。1999年1月～3月頃に行われた護岸工事により、新鮮な露頭が出現した。2004年現在、露頭はコンクリート護岸に覆われている。

分布：模式地以外での分布は不明。

層相：泥炭質粘土～泥炭質シルトで、砂を含む。部分的に有機質の少ない粘土～砂を挟む(図3-1)。

層厚：最大で130cm。模式地の露頭では東端で尖滅する。西端での状況は不明。

化石：大型植物や昆虫化石を含む。

## 産出する昆虫化石

### 分析方法

九十九川泥炭層に含まれる昆虫化石を検討するため、以下の手法を用いて試料を分析した。

試料は柱状1の地点において、泥炭質堆積物を層厚20cmごとにブロック状に採取した。各試料の重量は約1-2kgで、上位から01-08の番号をつけた。この試料をまず、1)ブロック割り法(野尻湖昆虫グループ, 1988)を用いて比較的目に付きやすい大型な化石を検出した後、2)細かく割った試料を水に溶かして水洗し、0.5mmの篩を用いて化石を含む植物片を選別。3)この植物片をバットに少量入れ、さらに水を加える。4)肉眼で昆虫および大型植物化石を見つけて拾い出す。3)～4)の作業を繰り返して試料中に含まれる化石を検出した。得られた化石は保湿材とともにスチロール製のケースに詰め、70パーセントのアルコールを浸み込ませて保存した。同定は、双眼実体顕微鏡下で現生標本との比較および文献資料により行った。なお、得られた化石はすべて新潟大学理学部地質科学教室に保管されている。

### 昆虫化石

得られた昆虫化石の同定結果を表1に示す。試料02・03の有機質シルトからはほとんど化石が得られなかった。産出した昆虫はほとんどが甲虫類の体節およびその破片であったが、ガ類の蛹やハエ類の困蛹もわずかに産出した。甲虫類の中でも特にオサムシ科のゴミムシ類やガムシ科、ハムシ科のネクイハムシ亜科が特に多い。このような甲虫化石群集の構成は、日本各地の第四系に含まれる泥炭質堆積物の化石群集に共通に見られる現象である。種別では、オオミズクサハムシ(*Plateumaris constricticollis*)が最も多く、次いでヒメセマルガムシ(*Coelostoma orbiculare*)が多く、ほとんどの層準から産出した。その他では、ヒラタネクイハムシ(*Donacia splendens*)、スゲノハラジロヒメゾウムシ(*Limnobaris japonica*)、エゾコガムシ(*Hydrochara libera*)、クロヒメゲンゴロウ属の1種(*Ilybius* sp.)、マメゲンゴロウ属の1種(*Agabus* sp.)などが同定された。化石の写真を図5に示す。

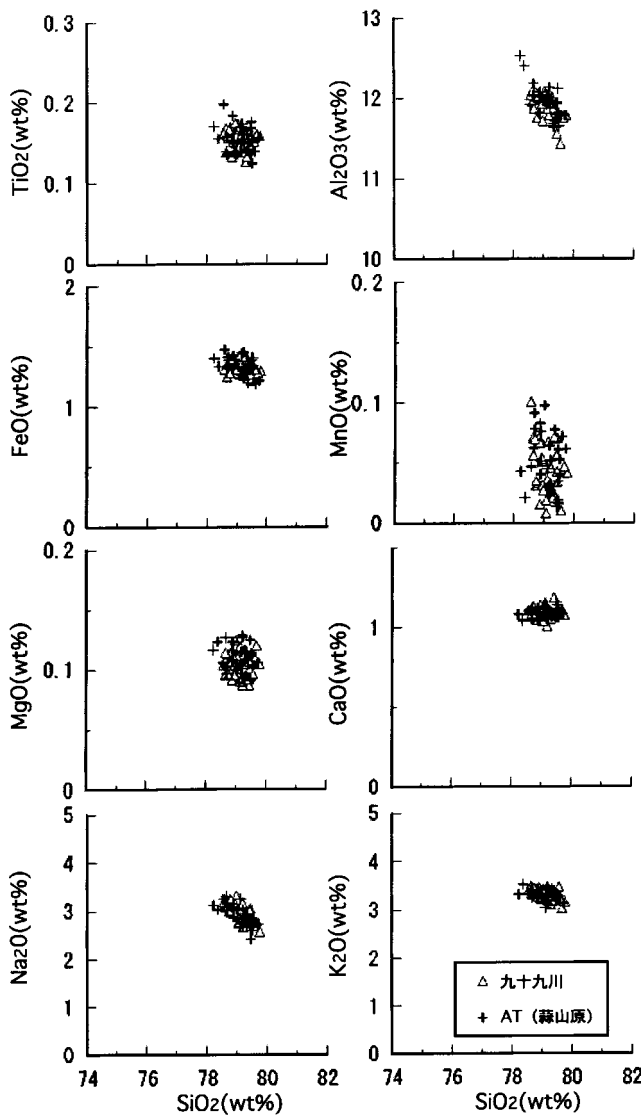


図4 ガラス質火山灰層および始良Tnテフラ(AT)の火山ガラスの化学組成  
SiO<sub>2</sub> - 各酸化物の関係図を示す。総計を100%に換算した。

表1 九十九川泥炭層から産出した昆虫化石

昆虫名	サンプル番号	01	02	03	04	05	06	07	08
	サンプル重量 (kg)	1.4	0.8	0.9	1.5	1.2	1.2	1.6	2.0
アオゴミムシ属 <i>Chlaenius</i> sp.							1	1	
トックリゴミムシ族 <i>Oodini</i> spp.							2	5	
オサムシ科 (属種未定) <i>Carabidae</i> gen. et sp. indet.		7			14	7	6	9	11
マメゲンゴロウ属の1種 <i>Agabus</i> sp.							1		1
クロヒメゲンゴウ属 <i>Ilybius</i> sp.						2			
ヒメセマルガムシ <i>Coelostoma orbiculare</i>					3	2	7	7	10
エゾコガムシ <i>Hydrochara libera</i>							1		
ハネカクシ科 (属種未定) <i>Staphylinidae</i> gen. et sp. indet.		1			1	2	4		7
ヒラタネクイハムシ <i>Donacia splendens</i>					1				4
オオミズクサハムシ <i>Plateumaris constricticollis</i>		1			13	12	26	43	24
スゲノハラジロヒメゾウムシ <i>Limnobaris japonica</i>							1	5	
ゾウムシ科 (属種未定) <i>Curculionidae</i> gen. et sp. indet.		2		1	1	2			
甲虫 (科属種未定) <i>Coleoptera</i> fam., gen. et sp. indet.		11			3	12	12	23	13
ガの蛹 <i>Lepidoptera: pupa</i>								1	
ハエの囲蛹 <i>Diptera: pupa</i>						1	1		

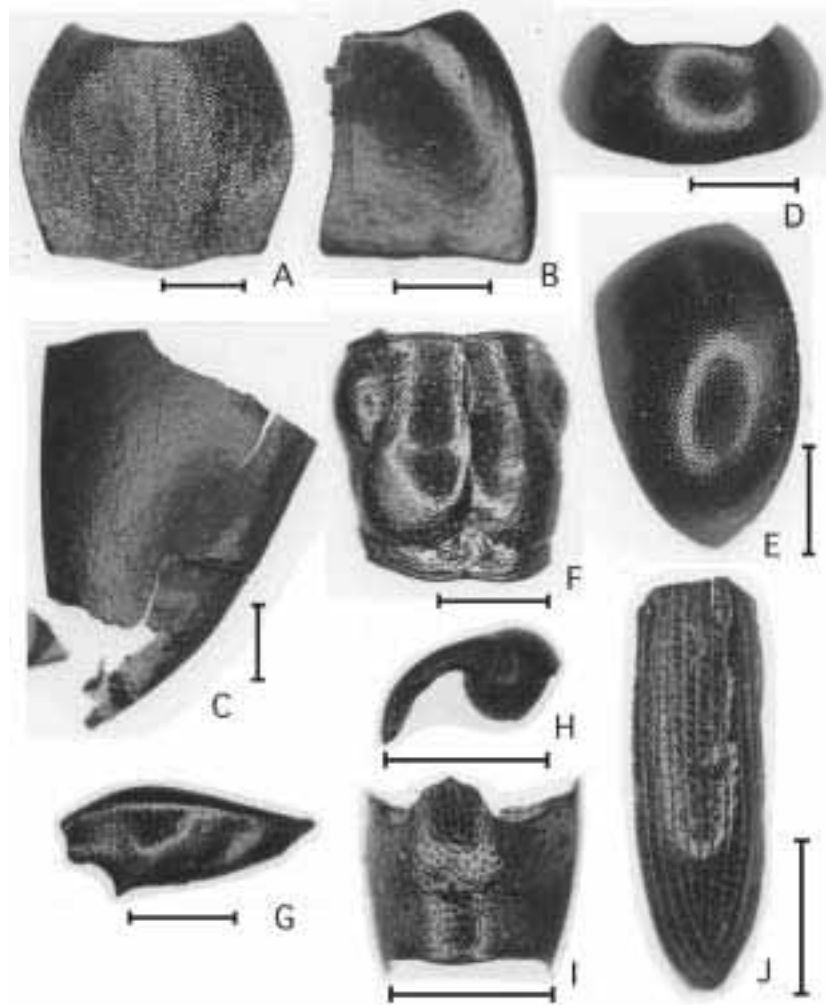


図5 産出した昆虫化石

A, アオゴミムシ属, 前胸背板; B, トックリゴミムシ族, 前胸背板; C, クロヒメゲンゴロウ属, 右上翅;  
 D, E, ヒメセマルガムシ (D, 前胸背板; E, 左上翅); F, G, オオミズクサハムシ (F, 前胸背板; G, 後腿節);  
 H, I, J, スゲノハラジロヒメゾウムシ (H, 頭部; I, 腹部腹節; J, 右上翅).  
 スケール1mm.

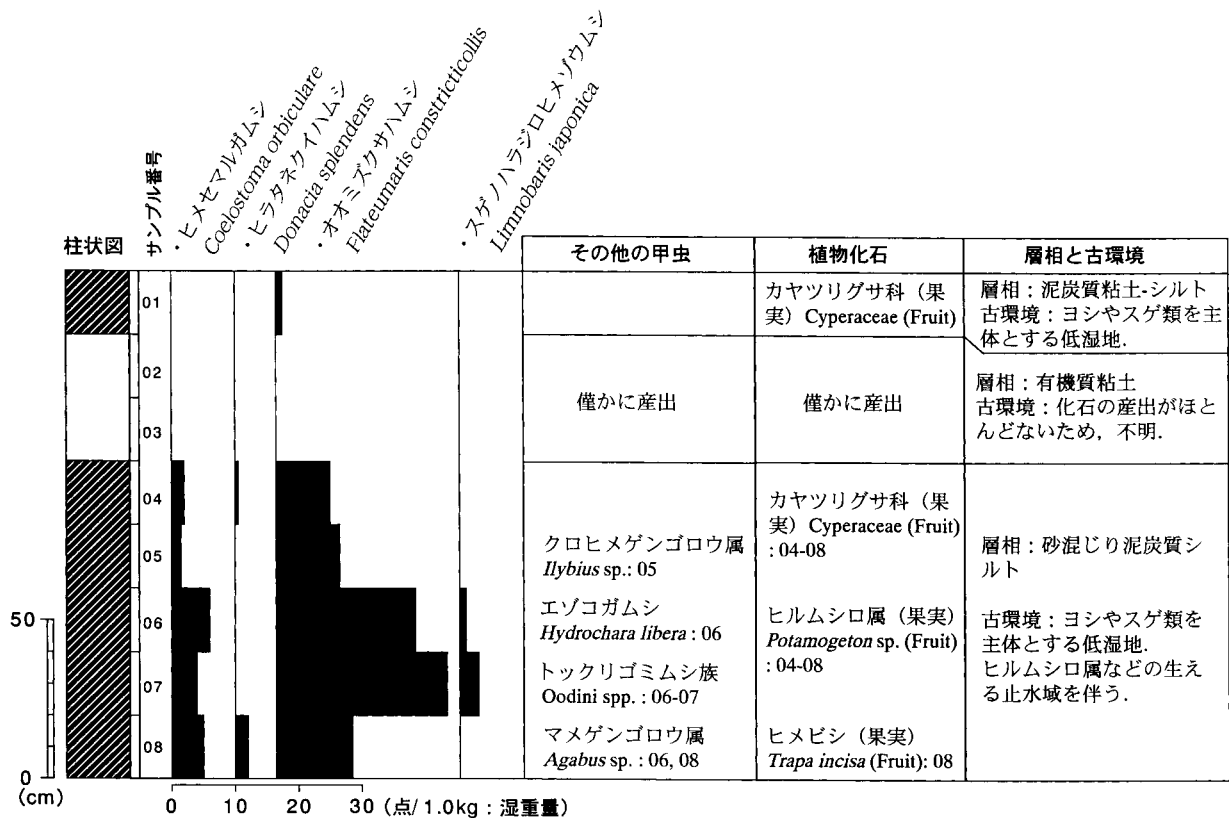


図6 産出した昆虫化石と古環境  
各種の番号は産出したサンプル番号 (01-08) を示す。

議 論

古環境の推定

産出する昆虫化石から古環境の推定を試みる。柱状図位置1でのサンプル01-08の分析結果から、九十九川泥炭層の古環境の変遷を以下の3つに区分した (図6)。

サンプル04-08: 昆虫ではオオミズクサハムシが最も多産したことから、主にヨシやスゲ類を主体とする低湿地であったと推定される。このことは、主にスゲ属を食草とするヒラタネクイハムシやスゲノハラジロヒメゾウムシ、カヤツリグサ科の果実の産出からも支持される。また、ヒメセマルガムシやエゾコガムシ、クロヒメゲンゴロウ属、ヒルムシロ属の果実の産出から、浅い止水域も伴っていた。

サンプル02-03: 昆虫および植物化石は僅かで、推定は困難である。昆虫および植物の遺体が保存されにくい環境で堆積した可能性がある。

サンプル01: オオミズクサハムシおよびカヤツリグサ科の果実が産出したことから、主にヨシやスゲ類を主体とする低湿地であったと推定される。

サンプル05から産出したクロヒメゲンゴロウ属の1種は、現在の日本では北海道以北に分布するヨツボシクロヒメゲンゴロウ (*Ilybius weymanni*) に同定される可能性が高く、現在より冷涼～寒冷な気候が推定される。クロヒメゲンゴ

ロウ属の化石は、前橋市および高崎市の晩氷期 (約1.4-1.3万年前) に堆積したと考えられる前橋泥炭層からも報告されている (林 1996, 1999)。

九十九川泥炭層の意義

今回の調査で九十九川泥炭層の直上にATを確認することができた。群馬県西部においてATを含む泥炭質堆積物は、富岡市上黒岩の上黒岩層 (鹿間・長谷川, 1962; 稲田, 1989) が知られている。上黒岩層は蛇宮オオツノジカの産出層準と推定されており、古生物学的に重要な地層である (稲田, 1989)。しかし、含まれる大型植物などの化石についての詳しい報告はない。いずれにしても、テフラの対比から九十九川泥炭層と上黒岩層はほぼ同時期に堆積した地層であることは間違いのない。

前橋台地では、As-YPの下位または上位の層準に主に泥炭質堆積物からなる前橋泥炭層が分布し、最終氷期末期から完新世の古植生や昆虫相が報告されている (辻ほか, 1985; 林, 1994, 1996)。しかし、九十九川泥炭層はテフラ層序からみてAs-YPより1万年程度古いと考えられる。

以上のことから、九十九川泥炭層は群馬県西部において、AT降灰前の最終氷期の古環境や古気候を推定する上で重要な地層である。今後、昆虫以外の化石の分析を進めることや、新たな地層を発見して層序や化石のデータを蓄積することにより、群馬県西部における最終氷期の生物相や

古環境を解明したい。

### 謝辞

野外調査を行うにあたり埼玉の楡井 尊氏にはご協力をいただいた。千葉大学の百原 新博士からは植物化石についてご教示をいただいた。群馬県立自然史博物館の高栗祐司氏には文献の入手にあたり便宜を図っていただいた。試料分析や同定作業に当たって新潟大学理学部地質科学教室・自然科学研究科の施設・備品を使用させていただいた。また、本研究報告書の編集委員会の方々には投稿にあたって便宜をはかっていただき、査読者の森 勇一博士からは有益なご指摘をいただきました。これらの方々、機関に厚くお礼申し上げます。

### 引用文献

- 新井雅之・矢口裕之(1994): 榛名火山の後期更新世末から完新世の噴火史。日本第四紀学会講演要旨集, **24**: 174-175.
- 林 成多(1994): 群馬県高崎市の上部更新統, 前橋泥炭層から産出した昆虫化石。野尻湖博物館研究報告, **2**: 35-42.
- 林 成多(1996): 群馬県前橋市の前橋泥炭層から産出したヨツボシククロヒメゲンゴロウとその生息環境。第四紀研究, **35**: 305-312.
- 林 成多(1999): ゲンゴロウ科の背面に見られる網状印刻の観察と化石同定への試み。地球科学, **53**: 110-124.
- 蒜山原団体研究グループ(1973): 岡山県北部・蒜山原における泥炭層の年代 - 日本の第四紀層の<sup>14</sup>C年代(87) -。地球科学, **27**: 210-211.
- 稲田孝司(1989): 哺乳動物化石の産状と旧石器文化。岡山大学文学部研究叢書, **2**: 1-214.
- 町田 洋・新井房夫(1992): 火山灰アトラス。東京大学出版会, 276pp.
- 野尻湖昆虫グループ(1988): 昆虫化石ハンドブック(グリーンブックス138)。ニューサイエンス社, 東京, 126pp.
- 野村 哲・秋間団体研究グループ(1981): 関東平野北西縁の地質。地質学論集, **20**: 161-167.
- 奥野 充(2002): 南九州に分布する最近約3万年間のテフラの年代学的研究。第四紀研究, **41**: 225-236.
- バリノサーヴェイ株式会社(1992): 二之宮千足遺跡の古環境解析。(財)群馬県埋蔵文化財調査事業団調査報告第125集- 二之宮千足遺跡(自然科学・分析編): 61-111.
- 鹿間時夫・長谷川善和(1962): 群馬県富岡の巨角鹿について。地学雑誌, **71**: 3-8.
- 須貝俊彦(1992) 利根川支流, 碓氷川における中期更新世以降の河岸段丘発達史。地理学評論, **65A**: 339-353.
- 辻誠一郎・木越邦彦(1992): 前橋泥炭層の放射性炭素年代。植生史研究, **1**: 27-28.
- 辻誠一郎・吉川昌伸・吉川純子・能城修一(1985): 前橋台地における更新世末期から完新世初期の植物化石群集と植生。第四紀研究, **23**: 263-269.
- 吉川周作(1976): 大阪層群の火山灰について。地質雑, **82**: 497-515.